

УДК 613.955/.96:612.17:616.12-07

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-4\(50\)-2156-2164](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-4(50)-2156-2164)

Височина Ірина Леонідівна доктор медичних наук, професор, завідувача кафедрою сімейної медицини ФПО та пропедевтики внутрішньої медицини, Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, тел.: (050) 453-43-04, <https://orcid.org/0000-0003-3532-5035>

Башкірова Наталія Сергіївна кандидат медичних наук, доцент кафедри сімейної медицини ФПО та пропедевтики внутрішньої медицини, Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, тел.: (050) 862-00-40, <https://orcid.org/0000-0003-0716-2419>

Єфімова Наталія Олександрівна кандидат медичних наук, асистент кафедри сімейної медицини ФПО та пропедевтики внутрішньої медицини, Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, тел.: (050) 361-03-33, [ehhttps://orcid.org/0000-0002-1089-2976](https://orcid.org/0000-0002-1089-2976)

ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ З НИЖЧЕ СЕРЕДНЬОГО РІВНЕМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО РЕЗЕРВУ СЕРЦЯ

Анотація. Низький рівень фізичної активності в світі за даними ВОЗ та фахівців – експертів, становить серйозну проблему стану здоров'я населення, за рахунок мультифакторного негативного впливу. Регулярна фізична активність у дитячому та підлітковому віці має суттєве значення для формування належного рівня кардіо-респіраторної витривалості та м'язової сили, сприяє зміцненню кісткової тканини, зменшенню ризику розвитку надлишкової маси тіла та ожиріння. Мета дослідження: на основі аналізу результатів проби Руфьє вивчити та оцінити рівень функціонального резерву серця у дітей шкільного віку (7–17 років), з подальшим аналізом особливостей стану здоров'я осіб, у яких ці показники нижче середнього рівня. У відповідності до регламентуючих документів МОЗ України, розподіл учнів на групи для занять фізичною культурою — основну, підготовчу та спеціальну здійснюється на підставі оціненого рівня ФРС, отриманого шляхом виконання функціональної проби Руфьє.

В роботі представлено результати аналізу рівня функціонального резерву серця дітей шкільного віку від 7 до 17 років з використанням проби Руфьє. Доведено, що у здорових школярів віком від 7 до 17 років в 38,5% випадків функціональний резерв серця є нижче середнього. Середній рівень бальної оцінки ФРС в межах його оцінювання від 10 до 14 не має вірогідної

різниця у школярів від 7 до 17 років в залежності від періоду дитячого віку або статі. Серед дітей шкільного віку віком від 7 до 17 років з функціональним резервом серця нижче середнього при проведенні детального обстеження з залученням вузьких спеціалістів в 16,7% випадків діагностовано різні порушення в стані їх здоров'я. Проба Руфьє та оцінка ФРС є валідними інструментами в практиці сімейних лікарів для виявлення відхилень в стані здоров'я дітей.

Ключові слова: стан здоров'я, діти, функціональний резерв серця, проба Руфьє.

Vysochyna Iryna Leonidivna Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Family Medicine for Postgraduate Education and Propaedeutics of Internal Medicine, Dnipro State Medical University, Dnipro, tel.: (050) 453-43-04, <https://orcid.org/0000-0003-3532-5035>

Bashkirova Nataliia Serhiyivna Candidate of Medical Science, Associate Professor of the Department of Family Medicine, Faculty of Postgraduate Education and Propaedeutics of Internal Medicine, Dnipro State Medical University, Dnipro, tel.: (050) 862-00-40, <https://orcid.org/0000-0003-0716-2419>

Yefimova Nataliya Oleksandrivna Candidate of Medical Sciences, Assistant at the Department of Family Medicine for Postgraduate Education and Propaedeutics of Internal Medicine, Dnipro State Medical University, Dnipro, tel.: (050) 361-03-33, <https://orcid.org/0000-0002-1089-2976>

FEATURES OF THE HEALTH STATE OF SCHOOL-AGE CHILDREN WITH BELOW-AVERAGE FUNCTIONAL RESERVE OF THE HEART

Abstract. According to WHO and experts, the low level of physical activity in the world is a serious problem of the health of the population due to a multifactorial negative impact. Regular physical activity in childhood and adolescence is essential for the formation of an adequate level of cardiorespiratory endurance and muscle strength, helps strengthen bone tissue, reduce the risk of developing excess body weight and obesity. The purpose of the study: based on the analysis of the results of the Ruffier test, to study and assess the level of functional reserve of the heart in school-age children (7–17 years old), with further analysis of the features of the health state of individuals in whom these indicators are below the average level. In accordance with the regulatory documents of the Ministry of Health of Ukraine, the division of students into groups for physical education classes - basic, preparatory and special - is carried out on the basis of the estimated level of the functional reserve of the heart of schoolchildren from 7 to 17 years old using the

Ruffier test. The paper presents the results of the analysis of the level of the functional reserve of the heart of schoolchildren from 7 to 17 years old using the Ruffier test. It is proven that in healthy schoolchildren from 7 to 17 years old in 38.5% of cases the functional reserve of the heart is below average. The average level of the functional reserve of the heart within the limits of its assessment from 10 to 14 does not have a significant difference in schoolchildren from 7 to 17 years old depending on the period of childhood or gender. Among schoolchildren from 7 to 17 years old with a functional reserve of the heart below average, during a detailed examination with the involvement of narrow specialists, various disorders in their health were diagnosed in 16.7% of cases. The Ruffier test and the FRS assessment are valid tools in the practice of family doctors to identify abnormalities in the health status of children.

Keywords: health status, children, functional cardiac reserve, Ruffier test.

Постановка проблеми. Низький рівень фізичної активності (ФА) в світі за даними ВОЗ та фахівців – експертів, становить серйозну проблему стану здоров'я населення, за рахунок мультифакторного негативного впливу — зокрема, ускладнює досягнення цілей сталого розвитку, підвищує навантаження на систему охорони здоров'я, гальмує економічне зростання, а також знижує загальне благополуччя та якість життя населення [1]. Особливої уваги та аналізу це питання потребує в педіатричній практиці, отже саме в дитячому віці ФА формує нормальний ріст і розвиток організму, а достатній рівень фізичної підготовки профілактує надлишкову масу тіла та ожиріння, підвищує здатність організму протистояти різним захворюванням [2]. Слід зазначити, що регулярна ФА у дитячому та підлітковому віці має суттєве значення для формування належного рівня кардіо-респіраторної витривалості та м'язової сили, позитивно впливає на кардіометаболічні показники, сприяє зміцненню кісткової тканини [3]. За рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я, діти та підлітки щодня мають приділяти щонайменше 60 хвилин фізичній активності середньої або високої інтенсивності [3, 4]. Однак за результатами сучасних досліджень лише близько 25% школярів дотримуються цих норм [5, 6], що вказує на недостатній рівень ФА дітей та підлітків [7, 8, 9, 10] та актуалізує подальші дослідження в цьому напрямку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні рівень щоденної ФА серед дітей загалом не відповідає нормативам, рекомендованим ВООЗ, характеризується тенденцію до її зменшення в період дорослішання у 4–5 разів та лише 30,8% підлітків досягають рекомендованого рівня фізичного навантаження [11]. Для контролю цього питання на теренах України проводиться медико-педагогічний контроль (МПК), який дозволяє оцінити стан здоров'я учнів відповідно до чинного Наказу МОЗ України від 20.07.2009 № 518/674 «Про забезпечення медико-педагогічного контролю за фізичним вихованням учнів у загальноосвітніх навчальних закладах» та який визначає

обов'язки медичних працівників, зокрема лікарів первинної медико-санітарної допомоги [13]. Основна мета МПК — оцінка стану здоров'я, функціональних можливостей організму, рівня розвитку рухових навичок, а також своєчасне виявлення функціональних порушень і ранніх ознак патологічних станів, які можуть проявлятися під час фізичного навантаження [12, 13]. Ключовим компонентом такого контролю є визначення функціонального резерву серця (ФРС), що виступає інтегральним показником роботи серцево-судинної системи (ССС) в дитячому віці.

У відповідності до регламентуючих документів МОЗ України [13], розподіл учнів на групи для занять фізичною культурою — основну, підготовчу та спеціальну здійснюється на підставі оціненого рівня ФРС, отриманого шляхом виконання функціональної проби Руфьє, як валідного, простого у виконанні та економічно доцільного метода обстеження [14, 15].

Особливу клінічну увагу лікарям слід приділяти дітям, які віднесені до спеціальної групи (з низькими або нижче середнього показниками ФРС), оскільки це може свідчити про наявність постійних або тимчасових відхилень у стані здоров'я й вимагає подальшого обстеження та уточнення діагнозу [12].

Мета статті - на основі аналізу результатів проби Руфьє вивчити та оцінити рівень функціонального резерву серця у дітей шкільного віку (7–17 років), з подальшим аналізом особливостей стану здоров'я осіб, у яких ці показники нижче середнього рівня.

Виклад основного матеріалу.

Матеріали та методи: У дослідженні взяли участь 122 дитини віком від 7 до 17 років, з них 64 – хлопці (52%) та 58 – дівчата (48%), які мали декларацію з лікарем загальної практики-сімейним лікарем КНП «ДЦПМСД № 11» ДМР, амбулаторія № 3, м. Дніпро.

Критерії включення: діти віком від 7 до 17 років, стан соматичного благополуччя, відсутність скарг.

Критерії виключення: наявність протипоказань для проведення проби Руфьє.

У відповідності до дизайну дослідження всім дітям ($n=122$) проведено загально-клінічні обстеження, визначено функціональні можливості ССС за допомогою проби Руфьє, з подальшим розподілом на підгрупи за рівнем функціонального резерву серця (ФРС): менше 3 балів - високий рівень; 4-6 - вище середнього (добрий); 7-9 - середній; 10-14 - нижче середнього (задовільний); більше 15 – низький [13].

Не залежно від віку та статі, у всіх школярів ($n=122$) середній показник проби Руфьє складав $8,9 (\pm 2)$ ($\min=4$, $\max=12,4$), розподіл яких за бальною оцінкою отриманих результатів, дозволив відокремити пацієнтів за рівнем ФРС: результат від 4 до 6 балів зареєстрований у 18,0% випадків; від 7 до 9 балів – у 41,8% та від 10 до 14 балів – у 40,2% відповідно.

Для наступного етапу аналізу отриманих результатів нами проведено розподіл всіх дітей, які приймали участь у дійсному дослідженні, на групи у

відповідності до періодів дитячого віку. Діти молодшого шкільного віку від 7 до 10 років увійшли до I групи ($n=39$), ($Me=9(Q25\%=7; Q75\%=9)$), серед яких хлопці склали 43,6% (17 осіб) дівчата – 56,4% (22 особи). До II групи ($n=61$) увійшли діти середнього шкільного віку від 11 до 14 років ($Me=13(Q25\%=12; Q75\%=14)$), серед яких хлопців 50,8% (31 особа), дівчат 49,2% (30 осіб). До III групи ($n=22$) увійшли діти старшого шкільного віку від 15 до 17 років ($Me=16(Q25\%=15; Q75\%=16)$), серед яких хлопців було 72,7% (16 осіб), дівчат – 27,3% (6 особи) відповідно.

Статистичний аналіз результатів дослідження виконували з використанням Microsoft Excel та пакету статистичного аналізу SPSS 22.0 було проведено з використанням параметричних та непараметричних методів статистики.

Дійсне дослідження відповідало вимогам біоетики Гельсінської декларації про права людини. У всіх пацієнтів та їх батьків отримано інформовану згоду на проведення дослідження та використання отриманих результатів для подальшого освітлення в печаті.

Результати та обговорення. За нашими даними, середній показник проби Руфьє в залежності від періоду дитячого віку становив у I групі - 8,9 ($\pm 1,9$); у II групі – 8,9 (± 2); у III групі – 8,8 ($\pm 1,9$), які поміж собою статистично не відрізнялись ($p=0,085$), що обумовило на I етапі дослідження необхідність проведення дискретного аналізу отриманих результатів за рівнем бальної оцінки ФРС поміж цими групами.

За нашими даними, показник ФРС в I групі в 15,4% випадків був вище середнього (рис. 1) (по 50% хлопців та дівчат); середній ФРС мали 38,4% дітей, (в тому разі, 60% хлопці та 40% дівчата); ФРС нижче середнього зареєстровано у 46,2% обстежених (в тому разі хлопці та дівчата – 27,8% та 72,2% відповідно).

Оцінка проби Руфьє за рівнем ФРС у дітей II групи показала (рис. 1), що 21,4% випадків (в тому разі 23% хлопців та 77% дівчат) мали ФРС вище середнього; середній показник ФРС мав місце у 39,3% спостережень (хлопців 54,2% та 45,8% - дівчат) та ФРС нижче середнього - у 39,3% школярів середнього шкільного віку (62,5% у хлопців та 37,5% дівчат).

В III групі дослідження мав місце наступний розподіл ФРС (рис. 1): ФРС вище середнього був зареєстрований лише у хлопців старшого шкільного віку, що склало 13,7% випадків в цій віковій категорії, середній показник ФРС - у 59% спостережень (в тому разі хлопців 69,2%, та дівчат – 30,8%), показник ФРС нижче середнього мали 27,3% обстежених в цій групі (хлопців 66,7% та 33,3% відповідно дівчат).

На другому етапі аналізу отриманих нами результатів проведений аналіз розподілу школярів в залежності від рівня ФРС в двох групах порівняння - основна група (А) - діти, які мали ФРС нижче середнього та контрольна група (К) – діти, які мали вище середнього та середній ФРС.

До основної групи дітей віком від 7 до 17 років, які мали ризики в стані здоров'я увійшли 38,5% ($n=47$) осіб, відповідно, до групи контролю – 61,5% осіб ($n=75$), які для більш детального аналізу були розподілені за віковими періодами дитинства. До 1 групи увійшли 39 дітей молодшого шкільного віку, в тому разі 1А- підгрупа 18 осіб, 1К-підгрупа – 21 особа. До 2 групи середнього шкільного віку увійшли 61 особа, в тому разі 2А-підгрупа – 23 особи та до 2К – підгрупи 38 осіб.

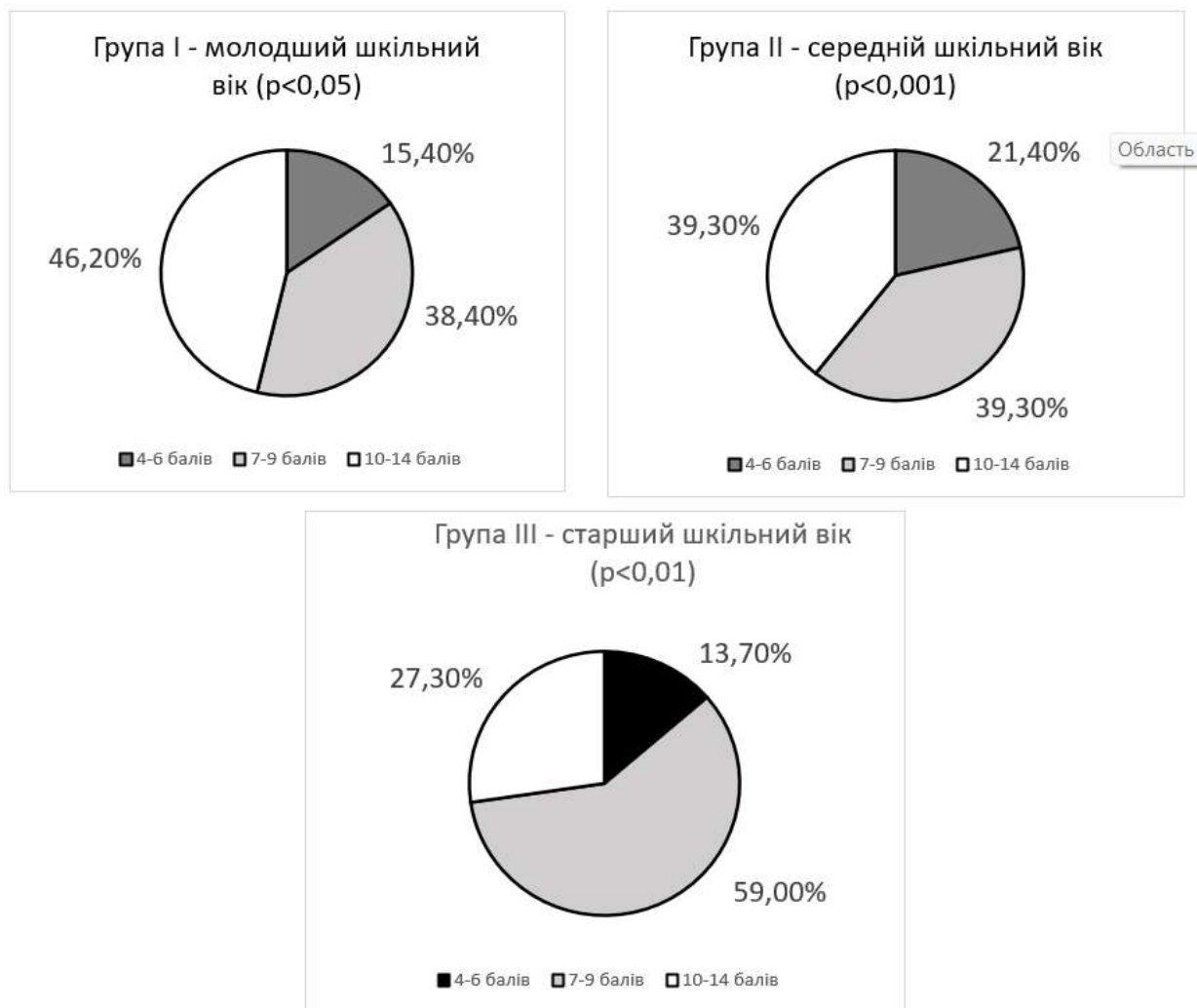


Рис.1 Структура розподілу результатів оцінки проби Руфьє у школярів в залежності від віку

Діти старшого шкільного віку склали 22 особи - 3 група, серед яких до 3А підгрупи увійшли 6 осіб, а до 3К – підгрупи 16 осіб відповідно (рис. 2).

Аналіз бальної оцінки середнього показника ФРС, який був нижче середнього (основна група), в залежності від віку дітей, з використанням критерію χ^2 Пірсона, $\chi^2=5<\chi^2_{05}=5,99$ або $p>0,05$ показав, що істотної різниці між групами обстежених дітей не було, в тому разі і при порівнянні поміж дівчатами та хлопчиками $\chi^2=0,18<\chi^2_{05}=3,84$ або $p>0,05$.

На третьому етапі дійсного дослідження в когорті дітей віком від 7 до 17 років, що мали ФРС нижче середнього ($n=48$), проведено додаткове обстеження з залученням вузьких спеціалістів, що дозволило виявити 8 школярів (16,7%), які мали порушення в показниках здоров'я а саме, у 2 дітей діагностовано бронхіальну астму, у 4 пацієнтів вперше було діагностовано порушення серцевого ритму за типом надшлуночкової екстрасистолії та 2 особи мали соматоформну дисфункцію вегетативної нервової системи.

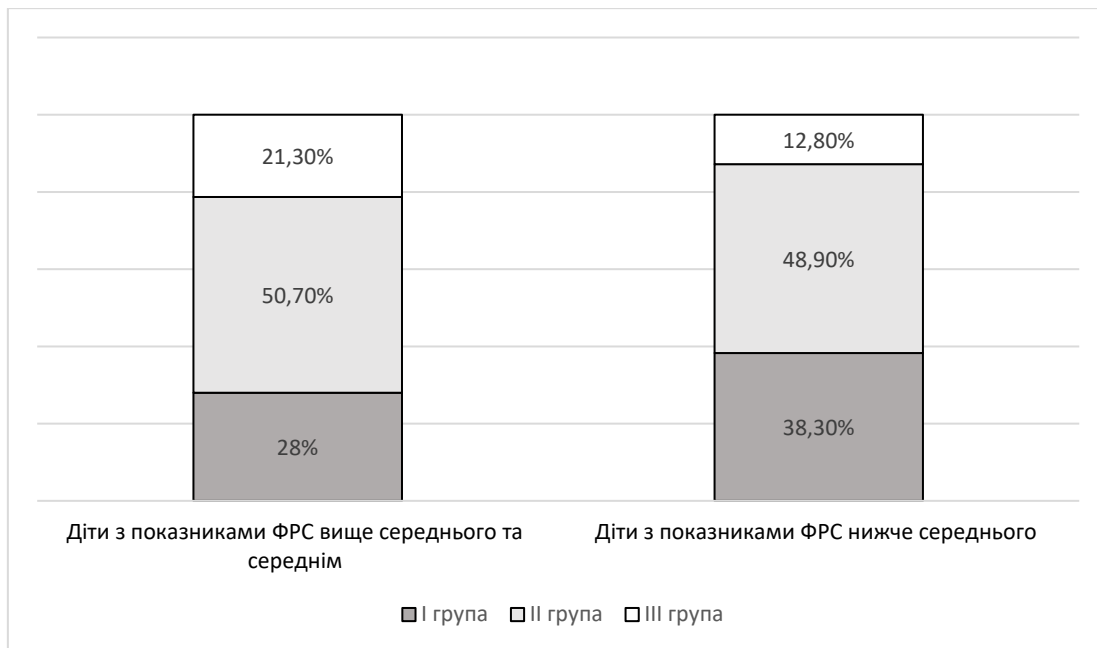


Рис. 2 Структура розподілу дітей з нормальним та зниженим функціональним резервом серця в залежності від віку

Таким чином визначення проби Руфьє та ФРС в амбулаторній практиці дозволяє не лише розподіляти школярів за групами здоров'я для підбору оптимального фізичного навантаження, а й відокремити групи пацієнтів з ФРС нижче середнього, які потребують обов'язкового діагностичного пошуку причин порушення стану їх здоров'я.

Висновки

1. Функціональний резерв серця нижче середнього визначено у 38,5% випадків серед здорових школярів віком від 7 до 17 років
2. Визначений нижче середнього рівень бальної оцінки ФРС у школярів від 7 до 17 років за своїм середнім значенням не має вірогідної різниці в групах в залежності від періоду дитячого віку або статі.
3. Серед дітей шкільного віку віком від 7 до 17 років з функціональним резерв серця нижче середнього при проведенні детального обстеження з залученням вузьких спеціалістів в 16,7% випадків діагностовано різні порушення в стані їх здоров'я.
4. Проба Руфьє та оцінка ФРС є валідними інструментами в практиці сімейних лікарів для виявлення відхилень в стані здоров'я дітей.

Література

1. Шепелла, Г., Брич, В. Окремі аспекти формування фізичної активності у дітей шкільного віку./ Г. Шепелла, В. Брич// Україна. Здоров'я нації – 2024. - №2. – С. 41–50. <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2024.2/07>
2. Сидорук І. О. Значення рухової активності дітей та підлітків / І. О. Сидорук, М. І. Євтух, Л. О. Зарічанська, А. М. Гірак // Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. - 2020. - № 7. - С. 29-34.
3. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior./ FC Bull, SS Al-Ansari, S Biddle et al// British Journal of Sports Medicine - 2020. - №54. – С. 451-1462.15. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955
4. Круцевич ТЮ, Трачук СВ, Мамедова ІС. Стан та перспективи реалізації рухової активності серед дітей та підлітків в європейських країнах. Актуальні проблеми і перспективи розвитку фізичного виховання, спорту і туризму: колективна монографія за заг. ред. Н. Є. Панегелової. Переяслав (Київ. обл.): Домбровська Я. М. 2020:168-181.
5. Кіндзера А, Боднар І, Сороколіт Н. Характеристика рівня добової рухової активності школярів 5–9 класів./ А. Кіндзера, І. Боднар, Н. Сороколіт// Фізична культура, спорт та здоров'я нації. – 2017. - №4. – С. 176-180.
6. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants [Electronic resource] / Regina Guthold [et al.]. The lancet child & adolescent health. – 2020. – Vol. 4, no. 1. – P. 23–35. – Mode of access: [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(19)30323-2).
7. Connolly S, Carlin A, Johnston A, Woods C, Powell C, Belton S, et al. Physical Activity, Sport and Physical Education in Northern Ireland School Children: A Cross-Sectional Study. International journal of environmental research and public health. 2020;17(18):6849. DOI: 10.3390/ijerph17186849.46
8. Molcho M, Gavin A, Goodwin D. Levels of Physical Activity and Mental Health in Adolescents in Ireland./ M Molcho, A Gavin, D. Goodwin //International journal of environmental research and public health. – 2021. - №18(4). – С. 1713. DOI: 10.3390/ijerph18041713
9. Larrinaga-Undabarrena A, Río X, Sáez I, Angulo-Garay G, Aguirre-Betolaza AM, Albisua N, et al. Physical Activity Levels and Sleep in Schoolchildren (6-17) with and without School Sport./ A. Larrinaga-Undabarrena, X. Río, I. Sáez et al. International journal of environmental research and public health. – 2023. №20(2). – С.1263. DOI: 10.3390/ijerph20021263.
10. Чередник ІВ. Особливості фізичного стану організму старшокласників різного рівня рухової активності [Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» в Інтернеті]. Херсон: Херсонський держ. ун-т, Ф-т фізичного виховання та спорту, Кафедра медико-біологічних основ фізичного виховання та спорту. 2021. 29 с.
11. World Health Organization (WHO) Physical Activity: Key Facts [Internet]. 2022. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
12. Yelizarova O, Stankevych T, Parats A, Antomonov M, Polka N, Hozak S. Specific Features of the Ukrainian Urban Adolescents' Physical Activity: A Cross-Sectional Study. / O. Yelizarova, T. Stankevych, A. Parats, M. Antomonov, N. Polka, S. Hozak. // Journal of Environment and Public Health. – 2020. - 3404285. DOI: 10.1155/2020/3404285.
13. Про забезпечення медико-педагогічного контролю за фізичним вихованням учнів у загальноосвітніх навчальних закладах [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 20.07.2009 р. № 518/674. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0772-09>
14. Cardiorespiratory fitness as a correlate of cardiovascular, anthropometric, and physical risk factors: using the ruffier test as a template [Electronic resource] / Khalid A. Alahmari [et al.]. Canadian respiratory journal. – 2020. – Vol. 2020. – P. 1–10. – Mode of access: <https://doi.org/10.1155/2020/3407345>
15. A 3-minute test of cardiorespiratory fitness for use in primary care clinics [Electronic resource] / Yi Guo [et al.]. Plos one. – 2018. – Vol. 13, no. 7. – e0201598. – Mode of access: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201598>

References

1. Shepella, H., & Brych, V. (2024). Okremi aspekty formuvannia fizychnoi aktyvnosti u ditei shkilnoho viku. [Certain aspects of the formation of physical activity in school-age children] *Ukraina. Zdorov'ia natsii, - Ukraine. Health of the Nation*, 2, 41–50. <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2024.2/07> [in Ukrainian].
2. Sydoruk, I. O., Yevtukh, M. I., Zarychanska, L. O., & Hirak, A. M. (2020). Znachennia rukhovoï aktyvnosti ditei ta pidlitkiv. [The significance of physical activity of children and adolescents] *Reabilitatsiini ta fizykulturno-rekreatsiini aspekty rozvytku liudyny - Rehabilitation and physical culture and recreational aspects of human development*, 7, 29–34. [in Ukrainian].
3. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior. *British Journal of Sports Medicine*, 54, 1451–1462.
4. Krutsevych, T. Yu., Trachuk, S. V., & Mamedova, I. S. (2020). Stan ta perspektyvy realizatsii rukhovoï aktyvnosti sered ditei ta pidlitkiv v yevropeiskyykh krainakh. [State and prospects of the implementation of physical activity among children and adolescents in European countries.] *Aktualni problemy i perspektyvy rozvytku fizychnoho vykhovannia, sportu i turyzmu: Kolektyvna monohrafiia In N. Ye. Panegelova (Ed.), - Current problems and prospects for the development of physical education, sports and tourism Kolektyvna monohrafiia In N. Ye. Panegelova (Ed.), Pereiaslav (Kyiv. obl.).* [in Ukrainian].
5. Kindzera, A., Bodnar, I., & Sorokolit, N. (2017). Kharakterystyka rivnia dobovoi rukhovoï aktyvnosti shkoliariv 5–9 klasiv [Characteristics of the level of daily physical activity of schoolchildren in grades 5–9]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii, - Physical culture, sports and health of the nation*, 4, 176–180. [in Ukrainian].
6. Guthold, R., et al. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(19)30323-2)
7. Connolly, S., Carlin, A., Johnston, A., Woods, C., Powell, C., Belton, S., et al. (2020). Physical activity, sport and physical education in Northern Ireland school children: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6849. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186849>
8. Molcho, M., Gavin, A., & Goodwin, D. (2021). Levels of physical activity and mental health in adolescents in Ireland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1713. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041713>
9. Larrinaga-Undabarrena, A., Río, X., Sáez, I., Angulo-Garay, G., Aguirre-Betolaza, A. M., Albisua, N., et al. (2023). Physical activity levels and sleep in schoolchildren (6–17) with and without school sport. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1263. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021263>
10. Cherednyk, I. V. (2021). Osoblyvosti fizychnoho stanu orhanizmu starshoklasnykiv riznoho rivnia rukhovoï aktyvnosti [Bachelor's qualification work]. *Khersonskyi derzhavnyi universytet.* [in Ukrainian].
11. World Health Organization. (2022). Physical activity: Key facts. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
12. Yelizarova, O., Stankevych, T., Parats, A., Antomonov, M., Polka, N., & Hozak, S. (2020). Specific features of the Ukrainian urban adolescents' physical activity: A cross-sectional study. *Journal of Environment and Public Health*, 2020, 3404285. <https://doi.org/10.1155/2020/3404285>
13. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. (2009). Pro zabezpechennia medyko-pedahohichnoho kontroliu za fizychnym vykhovanniam uchniv u zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladakh: Nakaz № 518/674 vid 20.07.2009. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0772-09> [in Ukrainian].
14. Khalid A. Alahmari et al. (2020). Cardiorespiratory fitness as a correlate of cardiovascular, anthropometric, and physical risk factors: Using the Ruffier test as a template. *Canadian Respiratory Journal*, 2020, 3407345. <https://doi.org/10.1155/2020/3407345>
15. Guo, Y., et al. (2018). A 3-minute test of cardiorespiratory fitness for use in primary care clinics. *PLoS ONE*, 13(7), e0201598. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201598>